

## Baja lembaran tipis lapis timah elektrolisa (Bj LTE)



© BSN 2012

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

**BSN**  
Gd. Manggala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

Daftar isi .....	i
Prakata .....	ii
1 Ruang lingkup .....	1
2 Acuan normatif .....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4 Klasifikasi dan notasi .....	2
5 Syarat mutu .....	5
6 Massa .....	8
7 Pengambilan contoh .....	9
8 Cara uji .....	9
9 Syarat lulus uji .....	11
10 Penandaan .....	12
11 Pelapisan minyak .....	12
12 Pengemasan .....	12
Bibliografi .....	15
Tabel 1a - Notasi Bj LTE dengan berat lapisan sama .....	2
Tabel 1b - Notasi Bj LTE dengan berat lapisan berbeda .....	2
Tabel 2 - Jenis logam dasar .....	2
Tabel 3 - Kategori temper logam dasar hasil canai dingin tunggal .....	3
Tabel 4 - Kategori temper logam dasar hasil canai dingin ganda .....	4
Tabel 5 - Klasifikasi kekasaran permukaan logam dasar .....	4
Tabel 6 - Komposisi kimia logam dasar .....	5
Tabel 7 - Komposisi kimia logam pelapis (Sn) .....	5
Tabel 8 - Berat lapisan timah Bj LTE .....	6
Tabel 9 - Metoda perhitungan berat .....	8
Tabel 10 - Toleransi berat Bj LTE .....	9
Tabel 11 - Konversi skala HR15T ke skala HR 30T .....	11
Gambar 1 - Penyimpangan kesikuan .....	7
Gambar 2 - Penyimpangan kelengkungan .....	8
Gambar 3 – Lokasi pengambilan benda uji .....	10
Gambar 4 - Contoh pengemasan Bj LTE bentuk gulungan (coil berdiri) .....	13
Gambar 5 - Contoh pengemasan Bj LTE timah bentuk gulungan (coil tidur) .....	13
Gambar 6 - Contoh pengemasan Bj LTE bentuk lembaran .....	14



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Baja lembaran tipis lapis timah elektrolisa (Bj LTE)* merupakan revisi SNI 07-0602-2006 dalam rangka menyesuaikan perkembangan teknologi proses, dan perubahan *Japanese Industrial Standards (JIS)* maupun *American Society for Testing and Materials (ASTM)* yang selama ini menjadi acuan.

Standar ini disusun dengan pertimbangan:

1. Memenuhi jenis, spesifikasi dan kualitas yang diperlukan oleh industri hilirnya.
2. Memberikan jaminan atas keamanan dan keselamatan terhadap konsumen atas produk kemasan kaleng.
3. Produk Bj LTE dalam negeri dapat diterima di pasar global.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis 77-01, Logam, Baja dan Produk Baja dan telah dibahas dalam rapat teknis dan disepakati pada rapat konsensus di Jakarta pada tanggal 1 Maret 2012 yang dihadiri oleh panitia teknis, produsen, wakil-wakil dari konsumen, pemerintah, asosiasi, tenaga ahli, laboratorium uji serta instansi pemerintah terkait lainnya. SNI ini juga telah melalui konsensus nasional yaitu jajak pendapat pada tanggal 4 April 2012 s.d 3 Juni 2012 dan langsung disetujui menjadi Rancangan Akhir SNI (RASNI) untuk ditetapkan menjadi SNI.





## Baja lembaran tipis lapis timah elektrolisa (Bj LTE)

### 1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi, istilah dan definisi, klasifikasi dan notasi, syarat mutu, massa, pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji, syarat pengemasan dan penandaan atas baja lembaran tipis lapis timah elektrolisa atau *electrolytic tinplate* selanjutnya disebut Bj LTE yang digunakan untuk bahan kemasan kaleng.

### 2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut dibutuhkan untuk aplikasi standar ini. Untuk acuan yang menunjukkan tahun, hanya edisi yang disebutkan tahunnya yang digunakan. Untuk acuan yang tidak menunjukkan tahun, acuan yang digunakan adalah tahun edisi yang terakhir (termasuk setiap amandemen).

SNI 07-0408-1989, *Cara uji tarik logam*.

SNI 07-0371-1998, *Batang uji tarik untuk bahan logam*.

SNI 07-0308-1989, *Cara uji komposisi kimia baja karbon*.

ASTM E 18, *Test methods for rockwell hardness and rockwell superficial hardness of metallic materials*.

ASTM A 630, *Standard test methods for determination of tin coating weights for electrolytic tin plate*

ASTM A 987, *Standard test method for measuring shape characteristics of tin mill products*.

### 3 Istilah dan definisi

#### 3.1

##### **tin mill black plate (TMBP)**

baja lembaran canai dingin jenis baja karbon rendah khusus digunakan untuk bahan baku Bj LTE

#### 3.2

##### **baja lembaran tipis lapis timah elektrolisa disingkat Bj LTE**

baja lembaran canai dingin (*tin mill black plate*) yang dilapisi oleh logam timah putih (Sn) dengan proses pelapisan secara elektrolisa

#### 3.3

##### **Bj LTE pencanaian dingin tunggal (*single reduced*)**

Bj LTE baik dalam bentuk lembaran (*sheet*) maupun gulungan (*coil*) yang menggunakan bahan baku dari baja hasil proses pencanaian dingin tunggal

#### 3.4

##### **Bj LTE pencanaian dingin ganda (*double reduced*)**

Bj LTE baik dalam bentuk lembaran (*sheet*) maupun gulungan (*coil*) yang menggunakan bahan baku dari baja hasil proses pencanaian dingin ganda



**3.5****dimensi Bj LTE**

tebal, lebar dan panjang dengan satuan milimeter (mm)

**3.6****toleransi**

batas penyimpangan dari ukuran nominal yang masih diizinkan

**3.7****base box**

unit satuan luas Bj LTE (*British System*) dengan panjang 20 inci x lebar 14 inci, jumlah 112 lembar.

**4 Klasifikasi dan notasi****4.1 Berdasarkan berat lapisan timah**

Bj LTE diklasifikasikan menjadi dua tipe:

1. Berat lapisan timah dengan kedua permukaan yang sama (Lihat tabel 1a).
2. Berat lapisan timah dengan kedua permukaan yang berbeda (Lihat tabel 1b).

Notasi Bj LTE seperti tercantum pada Tabel 1.

**Tabel 1a - Notasi Bj LTE dengan berat lapisan sama**

Tipe	Notasi
Lapisan sama	# 25
	# 50
	# 75
	# 100

**Tabel 1b - Notasi Bj LTE dengan berat lapisan berbeda**

Tipe	Notasi
Lapisan berbeda	# 50/25
	# 75/25
	# 75/50
	# 100/25
	# 100/50
	# 100/75

**4.2 Berdasarkan jenis baja (logam dasar)**

Bj LTE diklasifikasikan menurut jenis logam dasar yang digunakan sesuai Tabel 2.

**Tabel 2 - Jenis logam dasar**

Tipe	Keterangan
L	Baja dengan kandungan unsur logam pengotor ( <i>impurities</i> ) rendah seperti Ni, Cu, Cr, Mo digunakan untuk keperluan kemasan kaleng makanan yang membutuhkan ketahanan tinggi terhadap korosi internal.



Tabel 2 lanjutan – Jenis logam dasar

Tipe	Keterangan
MR	Baja dengan kadar logam yang sama dengan tipe L, tetapi dengan batasan kadar yang tidak seketat tipe L.
D	Baja ( <i>aluminum killed steel</i> ) yang digunakan untuk produk-produk <i>deep drawing</i> .

### 4.3 Berdasarkan temper logam dasar

Bj LTE dikategorikan menurut temper logam dasar hasil proses pencanaian dingin tunggal (*single reduced*) dengan melalui proses *batch annealing* (BA) atau *continuous annealing* (CA) atau pencanaian dingin ganda (*double reduced*) dengan melalui proses *continuous annealing* (CA) ditunjukkan Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3 - Kategori temper logam dasar hasil canai dingin tunggal

Penandaan	HR30T	Karakteristik	Contoh Penggunaan
T-1	$49 \pm 5$	Lunak untuk <i>drawing</i>	Kebutuhan untuk <i>drawing nozzle spout</i> , penutup
T-2	$53 \pm 5$	<i>Drawing</i> sedang	Cincin dan sumbat ( <i>plug</i> ), penutup, <i>drawing</i> dangkal
T-2.5	$55 \pm 5$	<i>Drawing</i> sedang	Penutup Kaleng
T-3	$57 \pm 5$	Digunakan secara umum untuk <i>drawing</i> dangkal dengan kategori kekakuan yang baik untuk mengurangi <i>fluting</i>	Bagian bahan alas dan tutup kaleng, penutup berdiameter besar, tutup botol ( <i>crown cap</i> )
T-4	$61 \pm 5$	Digunakan secara umum untuk menaikkan kekakuan yang diinginkan	Bagian badan, alas dan tutup kaleng, tutup botol
T-5	$65 \pm 5$	Kaku agar tahan terhadap lengkungan ( <i>buckling</i> )	Bagian badan, alas dan tutup kemasan yang tidak korosif atau korosif sedang
T-6	$70 \pm 5$	Baja kekakuan tinggi	Bagian alas dan tutup kaleng
<b>CATATAN</b> Baja lembaran dengan ketebalan di bawah 0,21 mm relatif tipis, sehingga pada pengujian kekerasan umumnya menggunakan skala kekerasan <i>Rockwell 15 T</i> (HR15T) kemudian dikonversikan ke HR30T (lihat Tabel 11)			



Tabel 4 - Kategori temper logam dasar hasil canai dingin ganda

Penandaan	Batas ulur ( <i>proof stress</i> ) minimum (N/mm <sup>2</sup> )	HR30T	Contoh Penggunaan
DR-8	550	73 ± 5	Bagian badan, tutup, dan alas kaleng
DR-9	620	76 ± 5	Bagian badan, tutup, dan alas kaleng bundar
DR-9M	660	77 ± 5	Bagian tutup dan alas kaleng
DR-10	690	80 ± 5	Bagian tutup dan alas kaleng (logam dasar kaleng yang digunakan adalah baja renitrogenisasi)
<b>CATATAN</b> Baja lembaran dengan ketebalan di bawah 0,21 mm relatif tipis, sehingga pada pengujian kekerasan umumnya menggunakan skala kekerasan <i>Rockwell</i> 15 T (HR15T) kemudian dikonversikan ke HR30T (lihat Tabel 11)			

#### 4.4 Berdasarkan kekasaran permukaan (*roughness*)

Kekasaran permukaan logam dasar diklasifikasikan seperti Tabel 5.

Tabel 5 - Klasifikasi kekasaran permukaan logam dasar

Jenis pencanaian dingin	Simbol	Klasifikasi	Spesifikasi	Kekasaran (µm)
Hasil pencanaian dingin tunggal	B	<i>Bright finish</i>	Kilauan permukaan dihasilkan oleh kilapan pelapisan timah pada logam dasar baja dengan kehalusan permukaan berkualitas <i>grind stone</i> .	< 0,35
	S	<i>Stone finish</i>	Kilauan permukaan dihasilkan oleh pelapisan timah pada sifat dasar baja dengan arah pola <i>grind stone</i> .	0,3 - 0,5
	SS	<i>Silver finish</i>	Kilauan permukaan dihasilkan oleh kilapan pelapisan timah pada logam dasar baja dengan permukaan tidak mengkilap.	0,5 - 0,7
	M	<i>Matte finish</i>	Permukaan tidak mengkilap dihasilkan oleh pelapisan yang tidak melebur umumnya pada logam dasar baja dengan permukaan tidak mengkilap.	0,8 - 1,2
Hasil pencanaian dingin ganda	S	<i>Stone finish</i>	Kilauan permukaan dihasilkan oleh pelapisan timah pada sifat dasar baja dengan arah pola <i>grind stone</i> .	0,3 - 0,5



#### 4.5 Bentuk gulungan

Ukuran nominal diameter dalam (*inside diameter*) pada Bj LTE bentuk gulungan adalah 406 mm, 419 mm atau 508 mm.

### 5 Syarat mutu

#### 5.1 Sifat tampak

Ketebalan lapisan timah pada tiap permukaan Bj LTE harus rata, halus dan bebas dari cacat yang dapat merugikan dalam penggunaannya, seperti retak, keriput/melipat, lekukan dan karat.

Bj LTE dalam bentuk gulungan diperkenankan terdapat maksimum satu sambungan untuk berat gulungan lebih dari 5 ton dan pada sambungan diberi tanda.

#### 5.2 Bahan baku

Logam dasar untuk Bj LTE adalah baja lembaran canai dingin kualitas *tin mill black plate* (TMBP) dengan komposisi seperti Tabel 6.

**Tabel 6 - Komposisi kimia logam dasar**

Unsur	Komposisi kimia maksimum (%)		
	Tipe L	Tipe MR	Tipe D
Karbon	0,130	0,130	0,120
Mangan	0,600	0,600	0,600
Fosfor	0,015	0,020	0,020
Belerang	0,030	0,030	0,030
Silikon	0,020	0,020	0,020
Tembaga	0,060	0,200	0,200
Nikel	0,040	0,150	0,150
Khrom	0,060	0,100	0,100
Molibdenum	0,050	0,050	0,050
Aluminium	0,100	0,200	0,200

#### 5.3 Logam pelapis

Logam pelapis adalah timah putih (Sn) dengan kemurnian minimum 99,85% dan komposisi kimia lainnya seperti Tabel 7.

**Tabel 7 - Komposisi kimia logam pelapis (Sn)**

Unsur	Timah (Sn)	Timbal (Pb)	Antimon (Sb)	Bismuth (Bi)	Arsen (As)	Besi (Fe)	Lain-lain
% Berat	≥ 99,85	≤ 0,010	≤ 0,04	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,010	≤ 0,010

#### 5.4 Berat lapisan timah

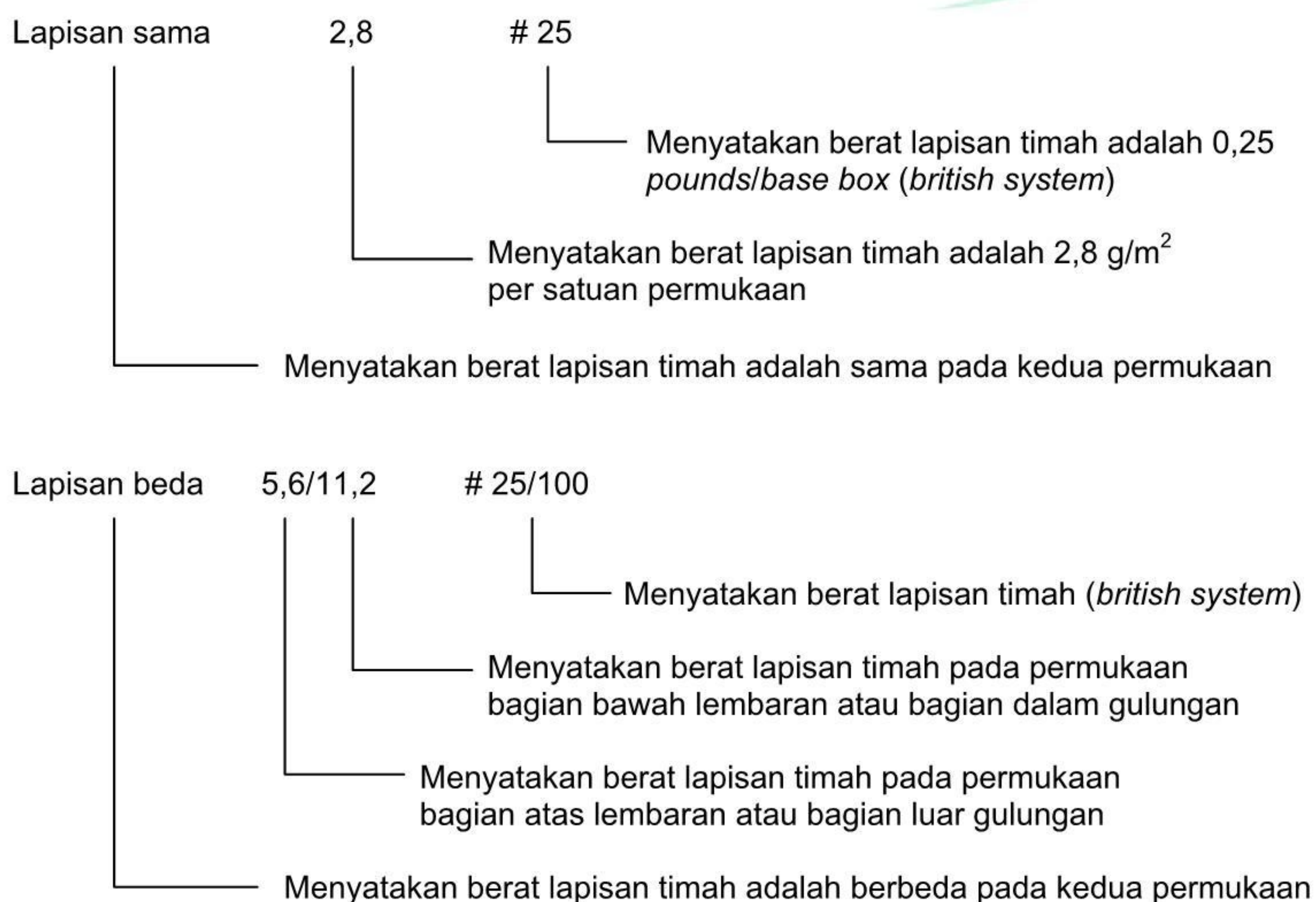
Berat lapisan timah pada Bj LTE ditetapkan seperti Tabel 8.



Tabel 8 - Berat lapisan timah Bj LTE

Tipe	Notasi	Berat lapisan nominal (g/m <sup>2</sup> )	Minimum berat lapisan rata-rata (g/m <sup>2</sup> )
Lapisan sama	# 25	2,8/2,8	2,45/2,45
	# 50	5,6/5,6	5,05/5,05
	# 75	8,4/8,4	7,55/7,55
	# 100	11,2/11,2	10,1/10,1
Lapisan berbeda	# 50/25	5,6/2,8	5,05/2,45
	# 75/25	8,4/2,8	7,55/2,45
	# 75/50	8,4/5,6	7,55/5,05
	# 100/25	11,2/2,8	10,1/2,45
	# 100/50	11,2/5,6	10,1/5,05
	# 100/75	11,2/8,4	10,1/7,55
<b>CATATAN</b> 1. Berat lapisan timah menunjukkan jumlah lapisan timah pada satu permukaan per meter persegi. 2. Minimum berat lapisan rata-rata dihitung berdasarkan nilai rata-rata dari tiga lokasi titik pengukuran			

Pada Bj LTE untuk kedua permukaanya memiliki berat yang sama, maka notasi menyatakan berat perluas dari salah satu permukaan saja, sedangkan untuk berat lapisan yang berbeda pada setiap permukaan, maka notasi yang pertama menunjukkan berat lapisan pada bagian luar gulungan dan notasi yang kedua menunjukkan berat lapisan pada bagian dalam gulungan.





## 5.5 Kategori temper

- Kategori temper logam dasar hasil pencanaian tunggal untuk Bj LTE ditunjukkan oleh kekerasan *Rockwell* 30T (HR30T) seperti tercantum dalam Tabel 3 yang diperoleh dari proses *batch annealing* (BA) atau *continuous annealing* (CA).
- Kategori temper logam dasar hasil pencanaian ganda untuk Bj LTE ditunjukkan oleh kekerasan *Rockwell* 30T (HR30T) dan sifat mekanisnya seperti tercantum dalam Tabel 4, diperoleh dari proses *continuous annealing* (CA).

## 5.6 Kekasaran permukaan

Nilai kekasaran permukaan logam dasar untuk Bj LTE seperti tercantum dalam Tabel 5.

## 5.7 Ukuran dan bentuk

### 5.7.1 Ukuran tebal

Ketebalan nominal Bj LTE ditentukan berdasarkan ketebalan logam dasar dengan kelipatan 0,01 mm untuk ukuran tebal nominal sampai dengan di bawah 0,50 mm.

### 5.7.2 Toleransi tebal

Toleransi tebal adalah  $\pm 10 \%$ .

### 5.7.3 Toleransi lebar

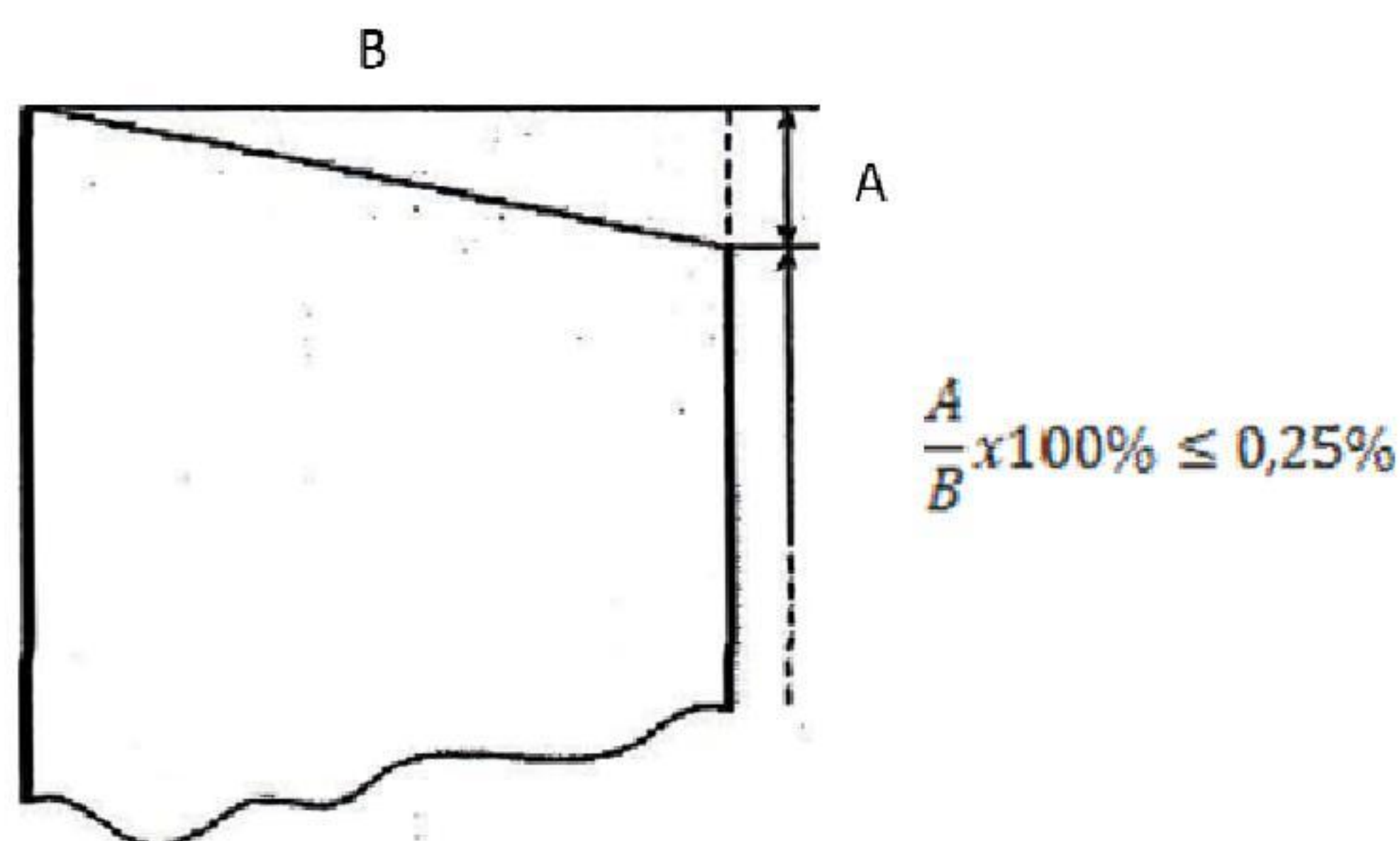
Toleransi lebar adalah  $+ 3 \text{ mm}, - 0 \text{ mm}$ .

### 5.7.4 Toleransi panjang

Toleransi panjang lembaran adalah  $+ 3 \text{ mm}, - 0 \text{ mm}$ .

## 5.8 Penyimpangan kesikuan (squareness)

Besarnya penyimpangan kesikuan pada lembaran Bj LTE ditentukan berdasarkan perbandingan (A/B), dimana A adalah jarak antara garis tegak lurus dari suatu ujung ditarik pada titik sudut tepi yang berlawanan dan B adalah panjang dari garis tegak lurus tersebut, seperti terlihat pada Gambar 1. Besarnya penyimpangan yang diijinkan tidak boleh lebih dari 0,25 %.

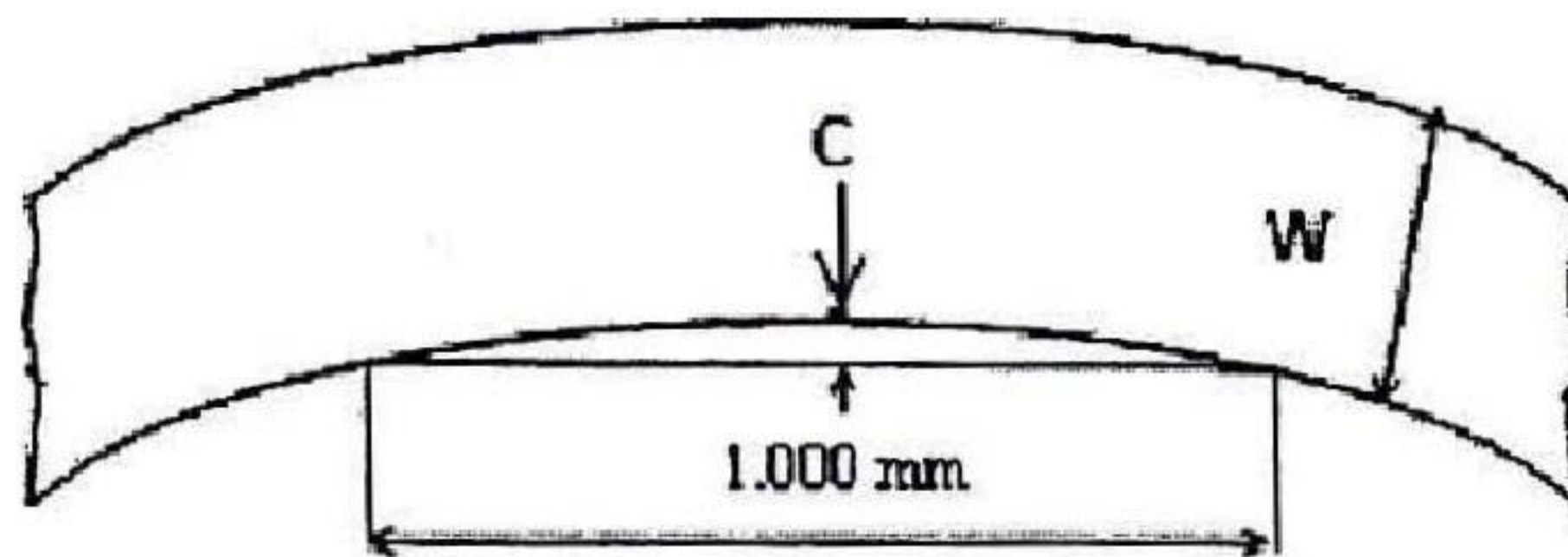


Gambar 1 - Penyimpangan kesikuan

## 5.9 Penyimpangan kelengkungan (camber)

Besarnya penyimpangan kelengkungan gulungan Bj LTE yang diijinkan adalah tidak boleh melebihi 1,5 mm untuk setiap 1 000 mm panjang tali busur seperti Gambar 2.



**Keterangan gambar:**C adalah kelengkungan (*camber*)W adalah lebar (*width*)**Gambar 2 - Penyimpangan kelengkungan****5.10 Kerataan (*flatness*)**

Permukaan Bj LTE harus rata dan ketidakrataannya yang diijinkan adalah maksimum 3 mm tegak lurus bidang datar.

**6 Massa****6.1 Massa Bj LTE**

Massa Bj LTE ditentukan sebagai berikut.

**6.1.1** Massa Bj LTE adalah massa yang dihitung dan dinyatakan dalam kilogram (kg).

**6.1.2** Perhitungan massa Bj LTE adalah seperti Tabel 9 dimana ukuran nominal akan menjadi pedoman untuk perhitungan.

**Tabel 9 - Metoda perhitungan berat**

Urutan perhitungan		Metoda perhitungan	Keterangan
Berat dasar (kg/mm.m <sup>2</sup> )		7,85 (tebal 1 mm x luas 1 m <sup>2</sup> )	-
Berat unit (kg/m <sup>2</sup> )		Berat dasar (kg/mm.m <sup>2</sup> ) x tebal (mm)	Dibulatkan sampai 4 angka dibelakang koma
Lembaran	Luas 1 lembar (m <sup>2</sup> )	Lebar (mm) x panjang (mm) x 10 <sup>-6</sup>	
	Berat 1 lembar (g)	Berat unit (kg/m <sup>2</sup> ) x luas 1 lembar (m <sup>2</sup> ) x 10 <sup>3</sup>	
	Berat 1 kemasan besar (kg)	Berat 1 lembar (g) x jumlah lembar dalam 1 kemasan besar x 10 <sup>-3</sup>	
Berat total (kg)		Jumlah berat seluruh kemasan besar (kg)	-
Gulungan	Berat unit (kg/m)	Berat unit lembaran (kg/m <sup>2</sup> ) x lebar (mm) x 10 <sup>-3</sup>	Dibulatkan sampai 3 angka di belakang koma
	Berat 1 gulungan (kg)	Berat unit (kg/m) x panjang gulungan (m)	Dibulatkan ke kilogram (kg) yang terdekat
	Berat total (kg)	Berat seluruh jumlah gulungan	Bilangan bulat dalam kilogram (kg)



## 6.2 Toleransi berat

Toleransi berat suatu kemasan baja lembaran Bj LTE yang ditentukan sebagai berikut:

$$\frac{\text{berat aktual} - \text{berat perhitungan}}{\text{berat perhitungan}} \times 100\%$$

Berat aktual adalah berat berdasarkan hasil penimbangan, sedangkan berat perhitungan adalah sesuai dengan Tabel 9. Besarnya toleransi berat yang diijinkan adalah seperti Tabel 10.

**Tabel 10 - Toleransi berat Bj LTE**

Berat dalam 1 lot	Toleransi (%)
Kurang dari 20 ton	± 5
20 ton atau lebih	± 3
<b>CATATAN</b> Klasifikasi, dimensi dan berat lapisan timah yang sama	

## 7 Pengambilan contoh

7.1 Pengambilan contoh dilakukan oleh petugas yang berwenang.

7.2 Produk yang akan diperiksa harus dikelompokkan sedemikian rupa sehingga mudah untuk diidentifikasi dan setiap kelompok sedapat mungkin terdiri dari satu jenis kelas ukuran dan komposisi kimia yang sama.

7.3 Petugas yang mengambil contoh harus diberi keleluasaan oleh produsen.

7.4 Pengambilan contoh dilakukan secara acak.

7.5 Setiap 50 pak (kemasan) Bj LTE dari spesifikasi atau jenis yang sama diambil 1 (satu) lembar contoh uji dan untuk selebihnya tiap kelipatan 50 pak diambil 1 (satu) contoh uji dengan sebanyak-banyaknya 5 (lima) lembar contoh uji.

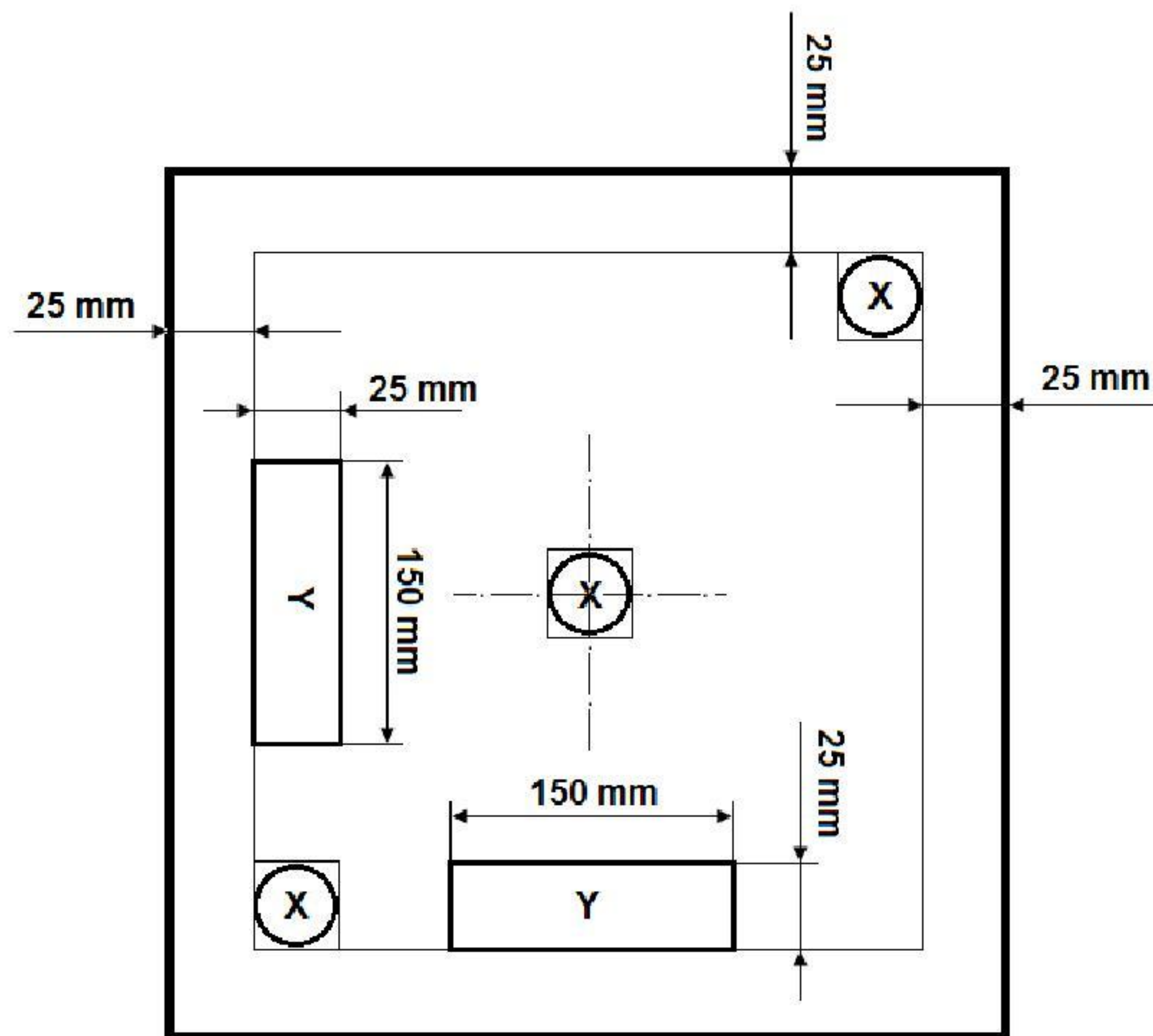
7.6 Setiap gulungan Bj LTE dari jenis yang sama diambil 1 (satu) lembar contoh uji dan untuk selebihnya tiap kelipatan 10 gulungan diambil 1 (satu) contoh uji dengan sebanyak-banyaknya 5 (lima) lembar contoh uji.

## 8 Cara uji

### 8.1 Pengujian berat lapisan timah

8.1.1 Dari suatu lembaran contoh diambil 3 (tiga) benda uji (sudut, tengah-tengah lembaran, sudut) memotong arah pencanaian bentuk bundar dengan jari-jari tidak kurang 20 mm. Jarak contoh uji tidak kurang 25 mm dari tepi-tepi lembaran contoh uji (lihat Gambar 3).





**Keterangan gambar:**

X adalah benda uji untuk pengujian berat pelapisan timah;  
Y adalah benda uji untuk pengujian kekerasan.

**Gambar 3 – Lokasi pengambilan benda uji**

**8.1.2** Berat lapisan timah dari Bj LTE tersebut diwakili oleh harga rata-rata dari seluruh hasil uji pengujian contoh uji.

**8.1.3** Pengujian berat lapisan timah dapat dilakukan menggunakan alat *stanomatic* atau metoda lain sesuai dengan ASTM A 630.

## **8.2 Uji sifat tampak**

Uji sifat tampak dilakukan secara visual tanpa menggunakan alat bantu untuk memeriksa adanya cacat-cacat.

## **8.3 Pengujian kekerasan (Kategori logam dasar)**

**8.3.1** Dari suatu lembar contoh diambil 2 (dua) benda uji (pada tengah-tengah sisi panjang dan lebar dengan jarak tidak kurang 25 mm dari tepi) dengan bentuk empat persegi panjang (150 mm x 25 mm) seperti Gambar 3.

**8.3.2** Pengujian kekerasan dilakukan dengan cara *Rockwell* HR30T sesuai ASTM E18, tanpa menghilangkan lapisan timahnya. Bila hasil pengujian lebih rendah dari yang disyaratkan, maka lapisan timahnya dihilangkan terlebih dahulu. Pengukuran dilakukan tiga kali, nilai kekerasannya adalah nilai rata-rata dari seluruh contoh uji yang diambil.

**8.3.3** Jika tebal nominal logam dasar di bawah 0,21 mm pengukuran kekerasan boleh menggunakan HR15T dan kemudian dikonversikan ke HR30T seperti Tabel 11.



Tabel 11 - Konversi skala HR15T ke skala HR 30T

HR15T	Ekivalen HR30T	HR15T	Ekivalen HR30T	HR15T	Ekivalen HR30T	HR15T	Ekivalen HR30T
93,0	82,0	88,0	73,0	83,0	62,5	78,0	51,5
92,5	81,5	87,5	72,0	82,5	61,5	77,5	51,0
92,0	80,5	87,0	71,0	82,0	60,5	77,0	49,5
91,5	79,0	86,5	70,0	81,5	59,5	76,5	49,0
91,0	78,0	86,0	69,0	81,0	58,5	76,0	47,5
90,5	77,5	85,5	68,0	80,5	57,0	75,5	47,0
90,0	76,0	85,0	67,0	80,0	56,0	75,0	45,5
89,5	75,5	84,5	66,0	79,5	55,0	74,5	44,5
89,0	74,5	84,0	65,0	79,0	54,0	74,0	43,5
88,5	74,0	83,5	63,5	78,5	53,0	73,5	42,5

#### 8.4 Pengukuran ketebalan

Pengukuran dapat dilakukan di sembarang titik pada lembaran Bj LTE dengan jarak tidak kurang dari 10 mm dari kedua ujung tepi dengan jumlah titik pengukuran minimum 5 (lima). Perhitungan ketebalan Bj LTE dilakukan pada benda uji dengan mempergunakan alat mikrometer dengan ketelitian 0,01 mm.

Nilai rata-rata dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$X = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

dengan:

X adalah nilai rata-rata;

X<sub>1</sub> adalah harga pengujian yang representatif.

#### 8.5 Uji kekasaran permukaan

Cara uji kekasaran permukaan logam dasar dilakukan dengan menggunakan cara berdasarkan alat profilometer atau alat yang sejenis dengan cara menghilangkan lapisan timahnya terlebih dahulu.

#### 8.6 Uji komposisi kimia

Pengujian komposisi kimia untuk bahan baku atau logam pelapis (sebelum dilakukan proses pelapisan) dilakukan sesuai SNI 07-0308-1989 atau dengan menggunakan *Spectrophotometric*.

#### 8.7 Uji sifat mekanis

Pengujian kuat tarik (batas ulur) dilakukan sesuai dengan SNI 07-0408-1989.

### 9 Syarat lulus uji

**9.1** Suatu kelompok dinyatakan lulus apabila semua syarat mutu sesuai pasal 5.1 sampai dengan 5.10 dipenuhi oleh hasil pengujian contoh.

**9.2** Apabila sebagian syarat mutu tidak dipenuhi, dapat dilakukan pengujian ulang dengan contoh 2 kali lebih banyak dari jumlah contoh pertama yang berasal dari kelompok yang sama.



Bila pada hasil ulang semua syarat mutu dipenuhi, maka kelompok dinyatakan lulus dan bila hasil pengujian ulang salah satu syarat mutu tidak dipenuhi, maka kelompok dinyatakan tidak lulus uji.

## 10 Penandaan

Penandaan dilakukan pada setiap kemasan dalam bentuk gulungan atau lembaran pada posisi yang mudah terbaca dengan sekurang-kurangnya mencantumkan:

- nama produk;
- nama pabrik dan atau merek produk;
- spesifikasi (ukuran, notasi tebal lapisan, temper, kekasaran permukaan);
- bulan dan tahun pembuatan;
- nomor produk atau kode produksi;
- berat bersih setiap kemasan;
- jumlah lembaran kecuali gulungan.

## 11 Pelapisan minyak

Permukaan Bj LTE harus dilapisi dengan minyak jenis *food grade*, merata pada kedua permukaan lembaran atau gulungan. Jenis minyak yang digunakan adalah *lemak dioctyl (di-2 ethylhexyl) sebacate* atau minyak nabati (*edible grade/free acid*). Selain itu dapat juga ditambahkan pada lapisan minyak tersebut dengan *glycerol mono-oleat*.

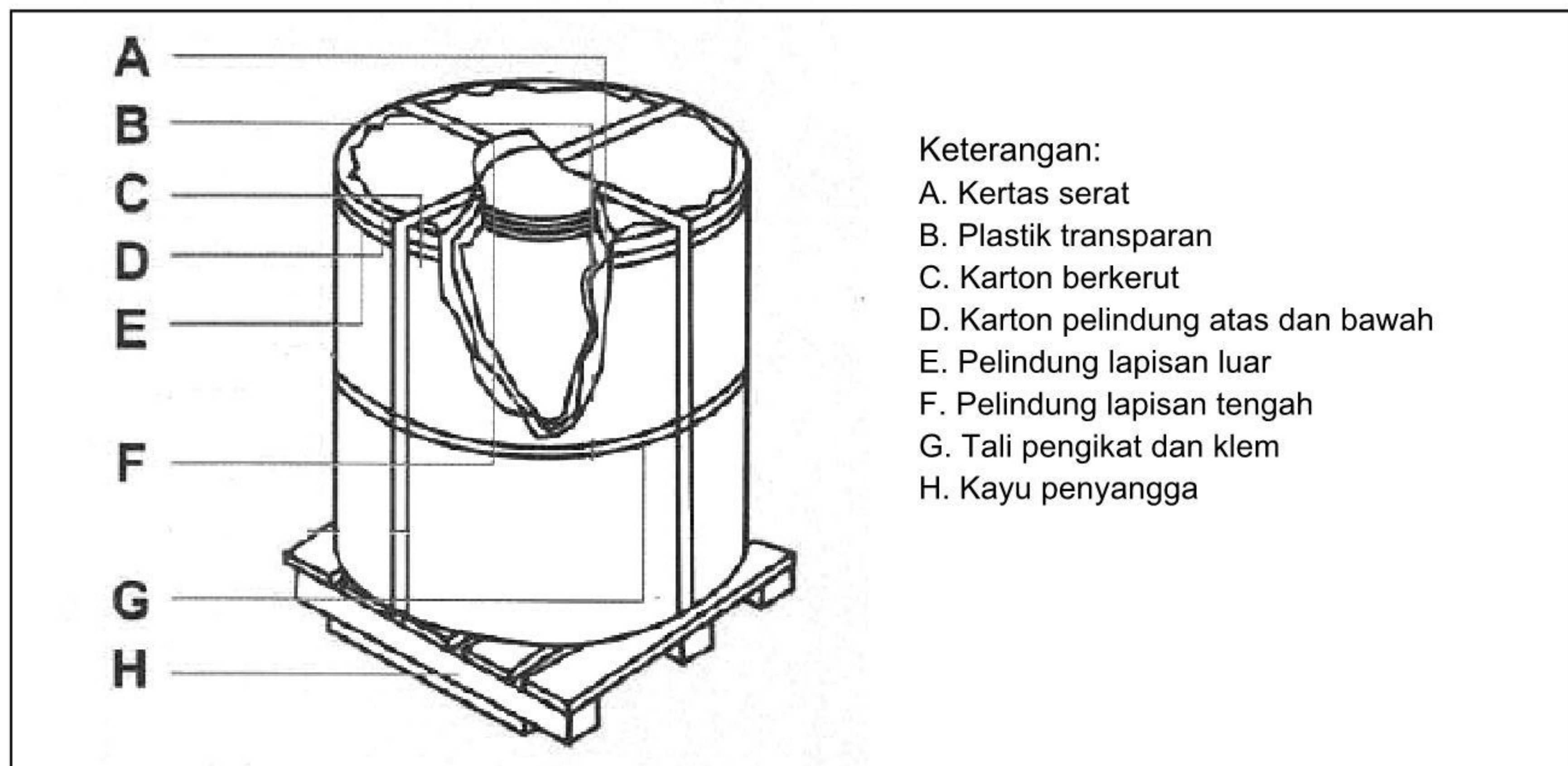
## 12 Pengemasan

**12.1** Bj LTE harus dikemas dengan pembungkus yang kuat (anti rayap, tahan benturan) dan kedap air untuk mencegah kerusakan saat penyimpanan, *handling* dan transportasi.

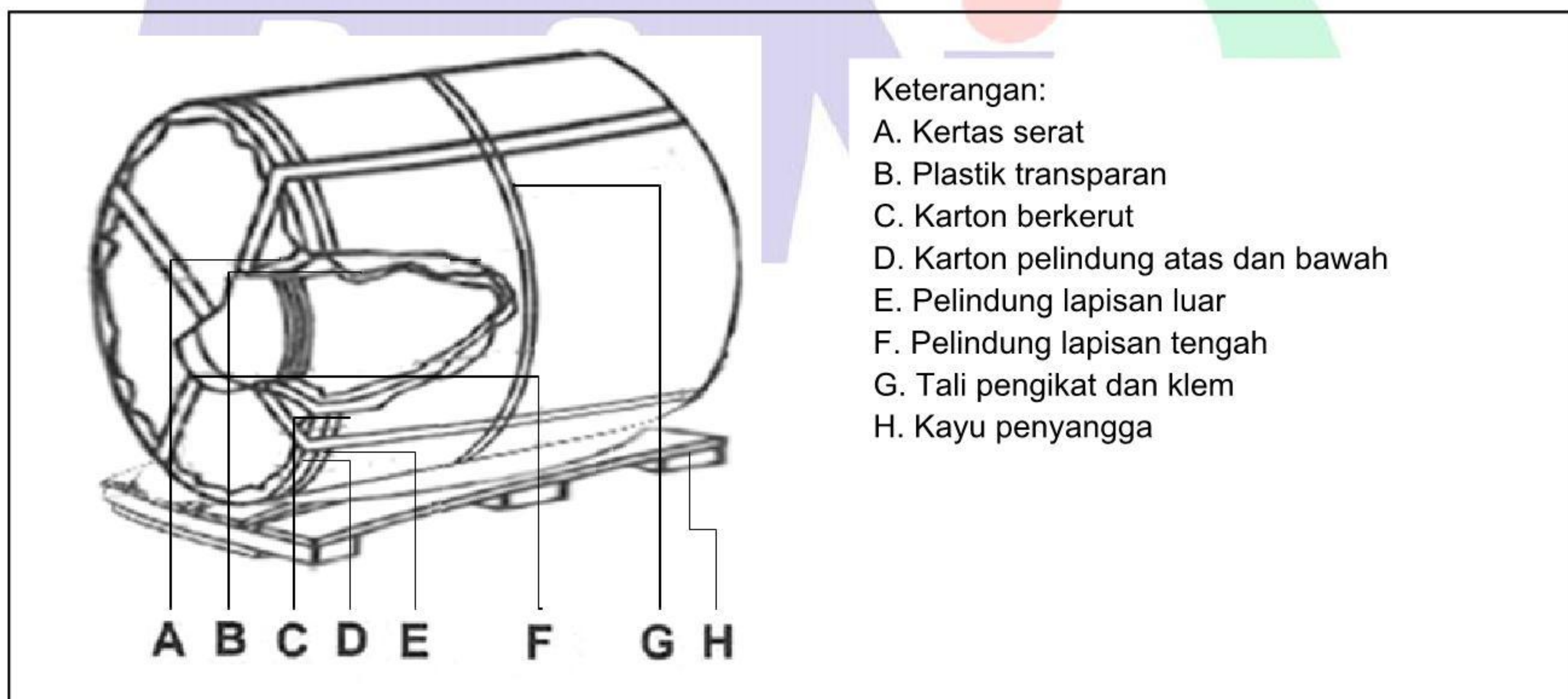
**12.2** Untuk mencegah kerusakan gulungan, dapat digunakan inti penahan pada bagian dalam gulungan tersebut. Inti penahan dapat dibuat dari kayu atau material lain yang memadai/sesuai.

**12.3** Sebagai panduan terhadap yang dimaksud pada pasal 12.1 dan 12.2. Berikut ini disajikan contoh pengemasan Bj LTE seperti pada Gambar 4, 5, dan 6.



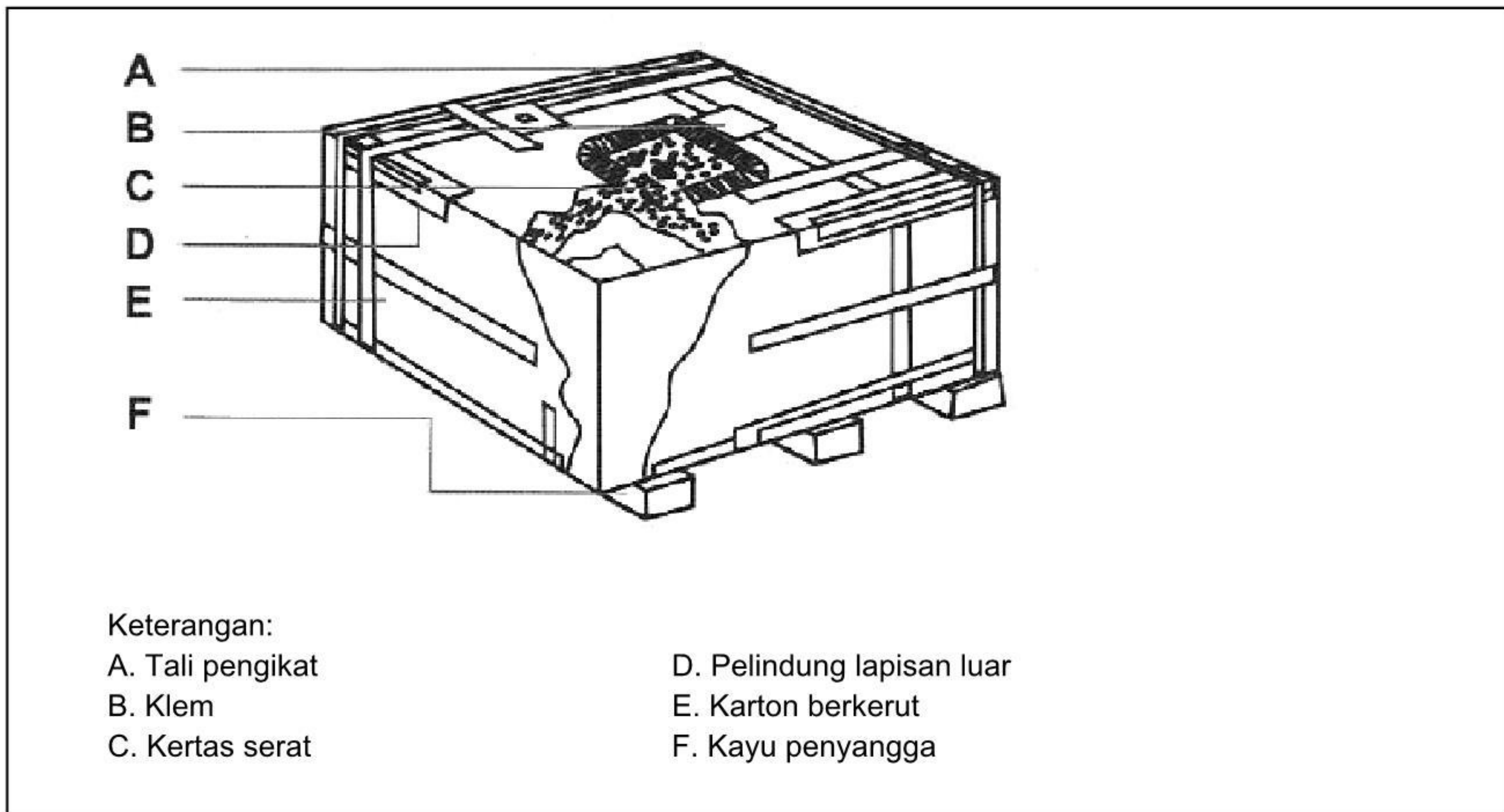


**Gambar 4 - Contoh pengemasan Bj LTE bentuk gulungan (coil berdiri)**



**Gambar 5 - Contoh pengemasan Bj LTE timah bentuk gulungan (coil tidur)**





Gambar 6 - Contoh pengemasan Bj LTE bentuk lembaran





## Bibliografi

- ASTM A 623-2000, *Standard Specification for Tin Mill Products, General Requirements.*
- ASTM A 624-1999, *Standard Specification for Tin Mill Products.*
- ASTM B 339-2000, *Standard Specification for Pig Tin.*
- JIS G 3303-2008, *Standard Specification for Tin Mill Products, General Requirements.*

